

Inhaltsverzeichnis

Teil I Deskriptive Statistik

1	Einführung	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Statistische Grundbegriffe	3
2	Eindimensionale empirische Verteilungen	7
2.1	Einleitung	7
2.2	Urliste, Rangwertreihe, Häufigkeitstabelle	7
2.2.1	Diskretes Merkmal	10
2.2.2	Stetiges Merkmal	12
2.3	Grafische Darstellungen	16
2.4	Die empirische Verteilungsfunktion	19
2.4.1	Diskretes Merkmal	21
2.4.2	Stetiges Merkmal	24
2.5	Quantile	29
3	Eindimensionale Maßzahlen	35
3.1	Einleitung	35
3.2	Lagemaße	36
3.2.1	Der Median	36
3.2.2	Das arithmetische Mittel	38
3.2.3	Modus und Lageregel	47
3.2.4	Geometrisches Mittel	50
3.2.5	Harmonisches Mittel	52
3.3	Streuungsmaße	54
3.3.1	Spannweite und Quartilsabstand	55
3.3.2	Empirische Varianz und empirische Standardabweichung	56
3.3.3	Weitere Streuungsmaße	66

4	Konzentrationsmessung	69
4.1	Einleitung	69
4.2	Grundbegriffe	70
4.3	Relative Konzentration	73
4.4	Absolute Konzentration	81
5	Zweidimensionale Maßzahlen	91
5.1	Einleitung	91
5.2	Häufigkeitstabellen	92
5.2.1	Korrelations- und Kontingenztabellen	92
5.2.2	Bedingte Häufigkeiten und Unabhängigkeit	95
5.3	Kontingenz- und Korrelationsanalyse	100
5.3.1	Der Kontingenzkoeffizient	101
5.3.2	Das Streudiagramm	106
5.3.3	Der Korrelationskoeffizient	108
5.3.4	Der Rangkorrelationskoeffizient	117
5.3.5	Schlussbemerkungen	121
6	Einfache lineare Regression	125
6.1	Einleitung	125
6.2	Das lineare Modell	127
6.3	Güte der Modellanpassung	133
7	Verhältniszahlen	139
7.1	Einleitung	139
7.2	Preisindizes	140
7.2.1	Der Preisindex nach Laspeyres	143
7.2.2	Der Preisindex nach Paasche	145
7.2.3	Der Preisindex nach Fisher	148
7.2.4	Eigenschaften der Preisindizes	149
7.3	Mengen- und Umsatzindizes	151

Teil II Wahrscheinlichkeitsrechnung

8	Wahrscheinlichkeitsrechnung	157
8.1	Einleitung	157
8.2	Grundbegriffe	158
8.2.1	Zufallsexperiment und Ereignis	158
8.2.2	Operieren mit Ereignissen	160
8.3	Wahrscheinlichkeit	167
8.3.1	Die klassische Definition	168
8.3.2	Die statistische Definition	170
8.3.3	Die axiomatische Definition	173
8.3.4	Zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten	174

8.4	Kombinatorik	175
8.4.1	Permutationen	176
8.4.2	Kombinationen	178
8.5	Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten	182
8.5.1	Rechenregeln aus den Axiomen	182
8.5.2	Bedingte Wahrscheinlichkeit	187
8.5.3	Totale Wahrscheinlichkeit und Satz von Bayes	191
8.5.4	Unabhängigkeit	194
9	Eindimensionale theoretische Verteilungen	199
9.1	Einleitung	199
9.2	Zufallsvariable	199
9.3	Diskrete Verteilungsmodelle	202
9.4	Stetige Verteilungsmodelle	208
9.5	Quantile und Schwankungsintervalle	214
9.6	Lagemaße	218
9.6.1	Der Erwartungswert	218
9.6.2	Eigenschaften des Erwartungswertes	220
9.6.3	Der Modus und Vergleich der Lagemaße	225
9.7	Streuungsmaße	228
9.7.1	Varianz und Standardabweichung	228
9.7.2	Eigenschaften der Varianz	231
9.7.3	Weitere Streuungsmaße	235
10	Spezielle Verteilungen	237
10.1	Einleitung	237
10.2	Die Normalverteilung	237
10.2.1	Dichtefunktion, Parameter, Verteilungsfunktion	238
10.2.2	Lineartransformation und Linearkombination	241
10.2.3	Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten	243
10.2.4	Quantile und Schwankungsintervalle	246
10.2.5	Der zentrale Grenzwertsatz	252
10.3	Die Bernoulli-Verteilung	253
10.4	Die Binomialverteilung	255
10.4.1	Herleitung der Wahrscheinlichkeitsfunktion und Berechnen von Wahrscheinlichkeiten	256
10.4.2	Erwartungswert, Varianz, Quantile	262
10.4.3	Approximation durch die Normalverteilung	263
10.5	Weitere diskrete Verteilungen	266
10.5.1	Die hypergeometrische Verteilung	267
10.5.2	Die Poisson-Verteilung	270
10.5.3	Die geometrische Verteilung	272

10.6	Weitere stetige Verteilungen.	274
10.6.1	Stetige Gleichverteilung.	274
10.6.2	Die Exponentialverteilung.	276
10.6.3	Die logarithmische Normalverteilung.	279
10.7	Prüfverteilungen.	281
10.7.1	Die Chi-Quadrat-Verteilung.	282
10.7.2	Die t-Verteilung.	284
10.7.3	Die F-Verteilung.	286

Teil III Induktive Statistik

11	Grundlagen der induktiven Statistik.	293
11.1	Einleitung.	293
11.2	Grundbegriffe.	294
11.3	Stichprobenfunktionen.	297
11.3.1	Das Stichprobenmittel.	297
11.3.2	Die Stichprobenvarianz.	302
11.3.3	Die relative Häufigkeit.	303
11.4	Die Ungleichung von Tschebyscheff.	304
12	Punktschätzung.	309
12.1	Einleitung.	309
12.2	Grundlagen der Punktschätzung.	309
12.3	Die Maximum-Likelihood-Schätzung.	318
13	Intervallschätzung.	323
13.1	Einleitung.	323
13.2	Konfidenzintervalle für den Erwartungswert.	325
13.2.1	Konfidenzintervall bei normalverteilter Grundgesamtheit und bekannter Varianz.	325
13.2.2	Konfidenzintervall bei normalverteilter Grundgesamtheit und unbekannter Varianz.	328
13.2.3	Konfidenzintervalle bei nicht normalverteilter Grundgesamtheit.	330
13.3	Konfidenzintervalle für die Varianz.	332
13.4	Konfidenzintervalle für unbekannte Anteile.	334
14	Hypothesentests.	339
14.1	Einleitung.	339
14.2	Der Fehler 1. und 2. Art.	340
14.3	Spezielle Testsituationen.	345
14.3.1	Tests auf den Erwartungswert bei bekannter Varianz.	345
14.3.2	Tests auf den Erwartungswert bei unbekannter Varianz.	350

14.3.3	Der Binomialtest	352
14.3.4	Der Chi-Quadrat-Anpassungstest	356
14.4	Vergleiche von zwei Stichproben.	360
14.4.1	Vergleiche aus unabhängigen Stichproben.	360
14.4.2	Vergleiche aus verbundenen Stichproben	366
14.5	Die Gütefunktion	369
14.6	Der p-Wert	373
15	Zweidimensionale theoretische Verteilungen	375
15.1	Einleitung.	375
15.2	Gemeinsame Verteilung, Randverteilung und bedingte Verteilungen.	376
15.2.1	Zweidimensionale Zufallsvariable, gemeinsame Wahrscheinlichkeits-, Dichte- und Verteilungsfunktion	376
15.2.2	Randverteilungen, bedingte Verteilungen und Unabhängigkeit	380
15.3	Gemeinsame Maßzahlen	384
15.3.1	Erwartungswert einer Funktion von zwei Zufallsvariablen	385
15.3.2	Kovarianz und Korrelationskoeffizient	386
15.3.3	Varianz einer Summe bzw. einer Differenz von zwei Zufallsvariablen	389
15.4	Tests zum Zusammenhang von zwei Merkmalen	391
15.4.1	Der Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest.	391
15.4.2	Test auf den Korrelationskoeffizienten	395
15.4.3	Test auf Unabhängigkeit mit Verwendung des Rangkorrelationskoeffizienten	398
16	Das lineare Regressionsmodell.	401
16.1	Einleitung.	401
16.2	Die Modellannahmen.	402
16.3	Schätzung der Modellparameter	403
16.4	Konfidenzintervalle für die Modellparameter	408
16.5	Signifikanztests	409
16.6	Prognosen.	411
Teil IV Anhang A		
17	A.1–A.6.	415
Stichwortverzeichnis		429